
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2002/2003

September 2002

IPK 316 – Degradasi Polimer dan Alam Sekitar

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan. Semua soalan boleh dijawab samada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris, sekurang-kurangnya satu (1) soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. Perosotan termal polimer biasa yang mengandung ikatan C-C dijangka berlaku pada suhu sekitar 250-300°C tetapi bukan selalunya begitu. Terangkan pemerhatian tersebut dengan bantuan 4 bahan contoh yang sesuai.

Thermal degradation of normal polymers containing C-C bond is expected at temperatures around 250-300°C but this is not always the case. Account for this observation with the aid of 4 suitable examples.

(100 markah)

2. Terangkan pemerhatian berikut:

Account for the following observations:

- (a) Polipropilena hanya mengandungi ikatan C-C dan C-H tetapi menyerap radiasi melebihi 300nm akibat kehadiran kumpulan karbonil (C=O).

Polypropylene contains only C-C and C-H bond but absorbs radiation above 300nm due to the presence of carbonyl group (C=O).

(40 markah)

- (b) Kumpulan karbonil yang teruja bertindakbalas melalui mekanisme Norish I dan Norish II tetapi Norish II memberikan kerosakan yang lebih pada polimer pada suhu bilik.

Excited carbonyl groups react via Norish I and Norish II mechanisms but Norish II causes more damage to polymers at room temperature.

(30 markah)

- (c) Kehadiran ion logam peralihan dalam poliolefin dikaitkan dengan masalah perosotan foto dan termal. Berikan lima logam peralihan (ion) yang bertanggungjawab dan gunakan satu sebagai contoh tipikal untuk menerangkan mekanisme perosotan.

The presence of transition metal ions in polyolefins has been associated with both photo and thermal degradation problems. Cite 5 transition metal (ions) that could be responsible and use one as a typical example to explain the mechanism of degradation.

(30 markah)

3. (a) Penstabilan polimer yang berkesan memerlukan penggunaan campuran penstabil yang sinergistik. Bincangkan.

The effective stabilization of polymers requires the use of synergistic mixtures of stabilizers. Discuss.

(40 markah)

- (b) Pemanasan polistirena dan poli (metil metakrilat) dalam atmosfera N_2 akan menyebabkan kedua-dua polimer tersebut terurai melalui mekanisme yang berbeza.

Polystyrene and poly (methyl methacrylate) when heated in N_2 atmosphere will decompose via different degradation mechanisms.

- (i) Bezakan mekanisme penguraian tersebut .

Distinguish the mechanisms of degradation .

- (ii) Terangkan produk berberat molekul rendah yang dihasilkan dalam setiap kes.

Account for the low molecular weight products produced in each case.

(60 markah)

...4/-

4. (a) (i) Dengan menggunakan persamaan-persamaan yang bersesuaian, bincangkan penyahpempolimeran satu polimer yang terdapat secara semulajadi.

With the aid of suitable equations, discuss the depolymerization of a naturally occurring polymer.

- (ii) Namakan 4 kelas polimer sintetik yang terbiodegradasi dan tuliskan struktur kimia setiap kelas.

Name 4 classes of synthetic biodegradable polymers and write the chemical structure of each.

(40 markah)

- (b) (i) Perihalkan suatu kaedah untuk menilai keberkesanan antipengoksida dalam suatu sebatian polimer.

Describe a method of assessing antioxidant efficiency in a polymer compound.

- (ii) Dengan bantuan persamaan yang relevan, bezakan di antara antipengoksida pemutusan rantai dengan pengurai hidroperoksida.

With the aid of relevant equations, distinguish between chain breaking antioxidant and peroxide decomposers.

- (iii) Perosotan mungkin diikuti dengan pembentukan sambung silang. Jelaskan kenyataan ini dengan contoh yang sesuai.

Degradation may be accompanied by crosslink formation. Substantiate this statement with a suitable example.

(60 markah)

5. (a) Bincangkan dua langkah utama (termasuk proses) yang terlibat dalam bioperosotan.

Discuss the two key steps (including process) involved in biodegradation.

(30 markah)

- (b) Organisme merupakan salah satu daripada tiga keperluan untuk biodegradasi berlaku. Bincangkan sifat-sifat penting organisme yang perlu diambil kira.

Organisms constitute one of the 3 requirements for biodegradation to occur. Discuss the important features of organisms to be considered.

(40 markah)

- (c) Berikan sebab mengapa kitaran semula polietilena tereftalat lebih berjaya berbanding poliolefin.

Give the reasons why the recycling of polyethylene terephthalate is more successful than polyolefins.

(30 markah)